

Особенности конфигурирования шкафов серии PROLINE

Михаил Бердичевский

ВВЕДЕНИЕ

Многие производители шкафов не балуют своего потребителя возможностью самостоятельно спроектировать для себя именно такой шкаф под сетевое, электронное или электротехническое оборудование, который бы на 100% удовлетворял внутреннему видению заказчика. Как правило, предлагается от дюжины до двух десятков стандартных конфигураций шкафов, определенный набор полок и некоторые приспособления для прокладки кабеля. При ближайшем рассмотрении выясняется, что, как обычно, требуется точно такой шкаф, но «с перламутровыми пуговицами». И тут возникает дилемма: либо заказывать специальное исполнение шкафа, что существенно удорожает и замедляет поставку, либо обойтись без «перламутровых пуговиц» и потом долгие годы рассказывать всем о том, что «я хотел, конечно, не много другой шкаф, но у них таких не было».

Самое время вспомнить набивший оскомину лозунг телевизионных рекламных роликов: «Забудьте об этих проблемах!». Разумеется, решит эти проблемы не новый отбеливатель, а давно и хорошо известная на рынке продукция Hoffman-Schroff. Конечно, и Hoffman-Schroff имеет пару десятков предварительно собранных вариантов шкафов, которые можно заказать «одной строкой». Но изюминкой, которая всегда была присуща этой фирме, является программа Service Plus+. Эта постоянно действующая программа означает, что вы можете выбрать по каталогу любые помеченные этим знаком компоненты конструктива, такие как каркас, боковые панели, верхние крышки, цоколи, монтажные рамы и панели, кабельные каналы, полки и тому подобное, снабдить это комментарием относительно места установки и через некоторое время получить точно такой шкаф, как вы хотели. При этом сборка осуществляется совершенно бесплатно, если только ваше хотение не простирается за рамки существующих международных стандартов, а выбранные вами компоненты стыкуются друг с другом в принципе.

Вопросам существующих стандартов был посвящен ряд статей в журнале «СТА» (№1/96, №1/97). Данная же статья рассматривает вопросы взаимной совместимости компонентов шкафов и возможности их компоновки на примере шкафов серии PROLINE как наиболее универсальных и недорогих в отрасли, а потому пользующихся заслуженной любовью потребителей.

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ — ЗАЛОГ УСПЕХА

Особенностью шкафов серии PROLINE (рис. 1) является их универсальность. Ни одно другое семейство шкафов в отрасли не может с таким же успехом использоваться, во-первых, в качестве электротехнического шкафа для монтажа на панель и DIN-рельс различных электромеханических и силовых компонентов, во-вторых, в качестве операторской станции для установки персональных компьютеров с раз-

личной периферией, в-третьих, в качестве многофункционального 19" шкафа для монтажа промышленного 19" оборудования, и, наконец, в-четвертых, в качестве телекоммуникационного или сетевого (серверного) шкафа, характеризующегося в основном большим объемом кабельной разводки и жесткими требованиями по вентиляции, а также смешанным монтажом 19" и настольного по исполнению оборудования.

В телекоммуникационных шкафах, кроме того, иногда применяется оборудование, выполненное не по 19" стандарту МЭК 297, а по так называемому «метрическому» МЭК 917 (см. «СТА» № 1/97).

Прежде чем разбираться с конструкцией шкафов PROLINE, следует уточнить, по какому каталогу их следует выбирать. Дело в том, что Hoffman-Schroff не имеет одного полного каталога. Имеется «основной» каталог, или Catalogue for Electronics Enclosures 96/97, в котором представлены базовые продукты для рынка конструктивов для электронной промышленности, и с десяток специализированных каталогов для отдельных отраслей и даже приложений. При конфигурировании шкафов PROLINE пользоваться «основным» каталогом не стоит, кроме как для уточнения чертежей некоторых базовых деталей. Каталогом, в котором серия PROLINE отражена наиболее полно и разносторонне, является электротехнический каталог, или Catalogue for Electrical Enclosures 97/98. Особенно обратите внимание на год: каталог имел три существенно различающихся по содержанию издания.

Системным интеграторам, а также администраторам сетей может быть полезен так называемый сетевой каталог, или Cabinets for Networking Applications 97. В нем описаны некоторые специфические для сетевых приложений принадлежности типа коммутационных панелей и средств разводки кабелей, которые в общем случае могут быть установлены в любой 19" шкаф. Кроме того, в этом каталоге показаны некоторые специфические для шкафов PROLINE элементы, такие как двери с вентиляционными жалюзи, вентилируемые крышки с люками для подвода кабелей сверху и другие. При упоминании в статье таких элементов они будут обозначаться знаком (NC). Тех, кто уже начал запутываться, могу успокоить: нужные вам каталоги, а точнее, их полные электронные копии можно найти на компакт-диске версии 2.1 фирмы Прософт.

БАЗОВАЯ НЕСУЩАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Каркасы

Основой конструкции шкафов PROLINE является сварной каркас (frame). Каркас сварен из оригинального стального профиля с коваными угловыми элементами. Профиль имеет очень узкое поперечное сечение в горизонтальном направ-

лении, что обеспечивает шкафам PROLINE самый широкий монтажный проем в отрасли. Например, шкаф шириной 600 мм имеет проем 536 мм. Это обеспечивает дополнительные удобства при монтаже электротехнических компонентов, а также позволяет устанавливать в шкаф субблоки по МЭК 917 шириной не только 465 мм, но и 515 мм, как того требует телекоммуникационный стандарт ETS 300 119. Поэтому, в отличие от других производителей, Hoffman-Schroff не имеет специальной версии так называемого ETSI-rack, поскольку, просто собрав из стандартных деталей шкаф PROLINE размером 2000×600×300 мм и установив в него держатели панелей (panel/slide mount), вы получите требуемый шкаф.

Другой важной особенностью каркаса является наличие по всем трем осям прямоугольных отверстий с шагом 25 мм, которые со смещением 12,5 мм дублируются круглыми отверстиями. Это обеспечивает колоссальные удобства при компоновке оборудования и кабельной разводки внутри шкафа, поскольку позволяет размещать несущие элементы, например монтажные платы (mounting plates) или адаптеры для монтажа в глубине шкафа (заглубляющий элемент, depth member) в практически произвольном месте шкафа с шагом 25 мм без необходимости применения специальных кронштейнов. Несмотря на такую конструкцию, обеспечивается очень высокая прочность каркаса — его статическая допустимая нагрузка составляет 500 кг.

Каркасы и соответственно шкафы поставляются высотой от 1400 до 2200 мм с шагом по высоте 200 мм и имеют от 29 до 47 установочных единиц по высоте по МЭК 297, или, как говорят, от 29U до 47U. Напомним, что 1U равен 44,45мм. Каркасы поставляются шириной 600, 800, 1000 и 1200 мм. Каркас шириной 1200 мм имеет посередине дополнительные

силовые элементы, расположенные сверху, снизу и сзади. Передний проем такого шкафа открыт на полную ширину, и предназначенные для него передние двери имеют оригинальные фиксаторы, гарантирующие им не меньшую прочность и устойчивость, чем при использовании центральной стойки. Кстати, это единственный случай для шкафов PROLINE, когда передние и задние двери для шкафа имеют разную конструкцию. Во всех других вариантах типоразмеров передние и задние двери являются полностью взаимозаменяемыми.

Каркасы могут иметь глубину 400, 500, 600 и 800 мм. Каркасы высотой 2000 и 2200 мм могут также иметь глубину 300 мм при ширине 600 мм, что необходимо для удовлетворения требований упоминавшегося ранее стандарта ETSI. Каркасы поставляются окрашенными в один из двух цветов или оцинкованные. Оцинкованные каркасы применяются в основном в шкафах с повышенной электромагнитной защитой. Наличие двух цветов объясняется достаточно просто: по сложившейся традиции шкафы для электротехнических применений окрашивают в серый цвет RAL7032, а для электронных применений в более светлый RAL7035. В такие же цвета окрашивают и соответствующие принадлежности. Из всех окрашиваемых деталей только монтажные платы красят в оранжевый RAL2000. У нас в России таких устойчивых традиций нет, поэтому конкретный цвет является вопросом вкуса, лишь бы он по возможности был одинаковым. Кстати, ремонтные баллончики с краской также поставляются. Более детальное описание возможных типоразмеров каркасов и их чертежи можно найти на страницах 36-37 электротехнического каталога, а также в сетевом каталоге на странице 124.



Рис. 1. Шкафы серии PROLINE

Наружные панели и двери

Для формирования законченного шкафа на каркас навешиваются наружные панели. Все наружные панели, кроме специальных случаев, имеют уплотнительную прокладку из пенополиуретана, обладающего высокой долговечностью и износостойкостью. Особо следует отметить, что полимеризация прокладки производится непосредственно на панели, что обеспечивает практически абсолютную адгезию. Наличие уплотняющей прокладки на всех панелях шкафа гарантирует ему степень защиты от пыли и влаги по классу IP55. Поэтому в случаях, когда шкаф должен хорошо вентилироваться, необходимо применение специальных панелей, о чем будет сказано далее.

Практически всегда требуется установить на шкаф боковые панели (side panel), которые поставляются парами, на что я особо обращаю ваше внимание. Боковые панели крепятся к каркасу шкафа на шести винтах, которые поставляются в комплекте, впрочем, как и весь крепеж для наружных панелей. Существует специальная версия боковых панелей с дополнительным запором против злонамеренного снятия боковых панелей (NC), которая, как вы уже догадались, описана в сетевом каталоге. Здесь я только хочу заострить ваше внимание на том, что если уж вы начали выбирать наружные панели из сетевого каталога, то и все остальные панели желательно выбирать оттуда же, поскольку там есть определенные нюансы.

Говоря о боковых панелях, нельзя не упомянуть о возможности строить из шкафов PROLINE стенки. Для этого служит специальный комплект для монтажа в ряд (side-by-side kit). Они бывают трех видов: тип А для большинства применений, тип В, необходимый, когда между шкафами устанавливаются внутренние разделительные стенки, и тип С для шкафов с повышенной электромагнитной защитой, которые будут описаны далее. В комплект поставки всех типов комплектов для монтажа в ряд входят соответствующие уплотняющие прокладки, обеспечивающие сохранение степени защиты на уровне IP55, а в типе С и электромагнитной защиты. При монтаже в ряд вам потребуется только один комплект боковых панелей, независимо от количества шкафов в стенке. Также при монтаже в ряд вам может потребоваться специальный вариант рым-болтов (lifting eye) для перемещения стенки с помощью крана или других подъемных приспособлений. Одного комплекта стандартных рым-болтов и одного комплекта специальных достаточно для объединения вместе трех шкафов. Что касается разделительных стенок (separating walls), то они бывают трех видов: окрашенные или оцинкованные глухие разделительные стенки, а также оцинкованные разделительные стенки с отверстиями под стандартизованные на Западе 24-контактные проходные соединители. К последним поставляются адаптеры под установку 16- и 10-контактных проходных соединителей, а также заглушки для неиспользуемых отверстий.

Сзади шкафа может устанавливаться крепящаяся на винтах задняя панель (rear panel) или двери. Спереди шкафа устанавливаются точно такие же двери или 19" декоративная рама, которая будет описана далее. В шкафах шириной 1200 мм сзади шкафа устанавливается либо комплект из двух задних панелей, либо две двери шириной 600 мм. В шкафах шириной 1000 мм сзади устанавливается либо задняя панель, либо двустворчатая дверь, точно такая же, как и спереди. Важной особенностью дверей для шкафов PROLINE является наличие по их периметру монтажной рамки с отверстиями с шагом 25 мм, что значительно облегчает монтаж на них различных кнопок, тумблеров, дисплеев и

другого контрольного оборудования и подвод к ним кабелей. Для защиты такого контрольного оборудования к двери могут крепиться специальные запираемые на ключ дверцы-окна (window) размерами от 337×277 мм до 737×677 мм. Для хранения документов предназначены специальные карманы, которые крепятся либо к все той же рамке, либо на самоклеящейся пленке.

По умолчанию двери комплектуются двухштыревым (double bit) замком, который может быть по желанию заменен на замок с «выстреливаемой» поворотной ручкой (lever handle) с английским ключом, или замком с поворотной ручкой под стандартный DIN-цилиндр. Цилиндр стандартного замка также может быть заменен на треугольный или квадратный со стороной 7 мм или 8 мм, а также на цилиндр типа Daimler-Benz.

Стандартные двери открываются на 130° и могут быть двух видов: цельнометаллическими (steel doors) или с алюминиевой рамой и вклеенным небьющимся стеклом, иначе называемые остекленными (glazed doors). Применение того или иного варианта определяется только потребностями вашего приложения. Для фиксации открытой двери под произвольным углом поставляется специальный фиксатор (door stop). Для сетевых и телекоммуникационных приложений предлагаются также двери с углом открывания 180° (NC), а также двери с вентиляционными жалюзи в нижней части, которые дополнительно могут быть укомплектованы воздушным фильтром (NC). Такие двери поставляются с изначально установленными замками с поворотной ручкой и английским ключом. Петли с углом открывания 180° также могут быть установлены на стандартную дверь (180° hinge).

Верхние крышки и цоколи

Самое большое разнообразие вариантов ждет вас при выборе подходящей верхней крышки (top cover). Помимо стандартной герметичной верхней крышки с уплотнителем (flush top cover) и проветриваемой верхней крышки без уплотнителя (raised top cover), поставляются также вентилируемые верхние крышки для установки вентиляторов (vented top cover). Такие верхние крышки поставляются как глухие сверху, так и с люком для установки кабельных вводов (for cable ducting, NC) или с кабельным вводом в виде щетки (with brush strip, NC). Вентилируемые крышки увеличивают высоту шкафа примерно на 80 мм. Здесь надо обратить внимание на то, что если глухие вентилируемые крышки поставляются с уже установленными тремя вентиляторами, то для вентилируемых верхних крышек с кабельными вводами соответствующие комплекты надо заказывать отдельно. Отдельно можно также заказать дополнительные комплекты по три вентилятора с полной кабельной разводкой и запасные вентиляторы. Специальная прокладка позволяет использовать вентилируемые верхние крышки в шкафах с повышенной электромагнитной защитой.

Для того чтобы нам получить законченный шкаф, необходимо оформить его снизу. Если ваш шкаф крепится снизу к металлической балке фальш-пола, то все необходимое у вас уже есть. Вам может только потребоваться установить в основание шкафа базовую панель (base plate) для обеспечения герметичности по классу IP55. Базовая панель в сетевом каталоге негерметична и имеет кабельный ввод в виде щетки. Защищенный снизу базовой панелью шкаф можно также установить на комплект регулируемых винтовых опор (adjustable feet) или комплект подвижных опор в виде колес, два из которых имеют фиксаторы. При установке на колеса полная масса шкафа ограничивается 300 килограммами. В

отличие от колес винтовые опоры можно крепить и к негерметичному стандартному цоколю (standard base/plinth).

Стандартный цоколь поставляется высотой 100 мм и 200 мм и бывает необходим, например, при креплении шкафа к бетонному полу, поскольку имеет соответствующие крепежные отверстия. Также целесообразно устанавливать стандартный цоколь при установке шкафа в офисных помещениях, как из эстетических соображений, так и для обеспечения возможности удобного подвода кабелей. Версия стандартного цоколя для сетевых шкафов поставляется отдельно от боковой пластины, поскольку такие шкафы часто монтируются в ряд и боковых пластин на всю стенку шкафов нужно только две.

Поставляется также два типа специальных цоколей. Первый — это герметичный цоколь с дном высотой 100 мм. Он обеспечивает степень защиты IP55 и позволяет отказаться от применения базовых панелей. По бокам цоколя предусмотрены съемные люки для организации кабельных вводов или единого пространства в нижней части объединенных в стенку шкафов. Другой специальный тип цоколя — подвижный на колесиках (mobile base/plinth). Он может агрегатироваться со шкафами шириной 600 мм и глубиной 600 мм или 800 мм. В передней части он имеет полочку для ног, а пространство под днищем установленного шкафа открыто. Нагрузочная способность подвижного цоколя составляет 375 кг.

В завершение комплектования собственно шкафа полезно бывает обеспечить единое заземление всех наружных панелей. Специальными винтами и лепестками все панели оснащены изначально, отдельно нужно заказать только комплект соединительных проводов и специального крепежа. Ну а теперь, когда собственно шкаф мы собрали, самое время рассказать о том, какие особые варианты шкафов PROLINE существуют.

ШКАФЫ ДЛЯ УСТАНОВКИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Специальная версия шкафа PROLINE для установки персонального компьютера (рис. 2) вряд ли у кого вызовет трудности с конфигурированием — она поставляется в сборе в четырех стандартных типоразмерах от 1700×600×600 мм до 1900×600×800 мм. Шкаф состоит из трех секций. В верхней секции установлена остекленная дверь, и она предназ-



Рис. 2. Шкаф серии PROLINE для установки персонального компьютера

начена для установки монитора и, возможно, корпуса типа Desktop или Slim, для чего потребуется установить полку. В средней части размещается шасси для клавиатуры с выдвижным столиком и полочкой для мыши. Особенностью данного клавиатурного шасси является то, что даже при открытом столике остальное внутреннее пространство шкафа остается защищенным от влаги и пыли по классу IP55. В нижней части шкафа высотой около 800 мм можно разместить компьютер в корпусе типа «башня», принтер, а также любое другое оборудование, в том числе 19". Для этого потребуется установить полки или держатели 19" панелей. В шкафу также можно расположить блоки электрических розеток. При необходимости шкаф легко устанавливается на колесики с фиксаторами. Следует отметить, что в шкафах для установки персональных компьютеров невозможно использовать многие принадлежности для стандартных шкафов PROLINE.

Также необходимо уточнить, что промышленные 19" компьютеры, рабочие станции и мониторы не требуют для своей установки применения специальных модификаций PROLINE. Они могут помещаться в любой стандартный шкаф с установленными держателями 19" панелей. При этом можно использовать любые двери либо вместо дверей установить 19" декоративную раму (19" cover frame), которая придаст конструкции законченный вид и позволит иметь панели управления и клавиатуру промышленного компьютера всегда доступными. Неиспользуемая часть шкафа в этом случае может закрываться 19" передними панелями (19" front panels). Декоративная рама может устанавливаться только в шкафы шириной 600 мм.

ШКАФЫ С ПОВЫШЕННОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЗАЩИТОЙ

Непрерывно следует отметить наличие в семействе PROLINE специальной версии шкафа с повышенной степенью защиты от электромагнитных помех и, соответственно, излучений (рис. 3). Особенностью таких шкафов является применение специального оцинкованного каркаса, а также наличие контактных лепестков на внешних панелях. Это в сочетании со специальной базовой панелью для ввода кабелей обеспечивает сплошное экранирование размещенного внутри оборудования на уровне 75-55 дБ в диапазоне частот от 30 до 600 МГц. Имеется также более дешевая версия с упрощенной системой экранирования. Для нас с вами в настоящий момент важно, что за исключением внешних панелей такие шкафы полностью совместимы с принадлежностями для стандартных шкафов и их можно использовать без ограничений.



Рис. 3. Шкафы серии PROLINE с повышенной степенью защиты от электромагнитных помех и излучений

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Какие же принадлежности доступны для шкафов PROLINE? Прежде всего это принадлежности для организации внутреннего монтажа. В электротехнических шкафах, как правило, используются монтажные платы, позволяю-

щие удобно монтировать к ним различные электромеханические компоненты и контроллеры непосредственно или с помощью DIN-рельсов. Конструкция монтажной платы позволяет легко крепить ее на произвольной глубине без применения дополнительных деталей, однако при установке тяжелого оборудования рекомендуется в центре платы использовать дополнительный заглубляющий элемент или монтажный рельс (mounting rail) и кронштейн (mounting bracket) для обеспечения дополнительной прочности. Специальная промежуточная монтажная плата (intermediate plate) позволяет организовать непрерывное монтажное поле в шкафах, установленных в ряд. Пластиковые кабельные короба (cable ducting) предназначены для организации кабельной разводки на монтажных платах.

Монтажные рельсы позволяют также устанавливать монтажные платы частичной по отношению к шкафу высоты (partial-height mounting plate) на произвольной высоте и глубине в шкафу. Вообще конструкция монтажных рельсов, которые имеют прямоугольный С-образный профиль и поставляются с одним или тремя рядами монтажных отверстий для монтажа по глубине, ширине и высоте шкафа позволяет строить на их базе сложные пространственные монтажные каркасы для размещения практически любого оборудования. Также поставляются специальные опорные рельсы (support rails, рис. 4) с подвижными монтажными гайками внутри. Они предназначены для монтажа тяжелого оборудования, например трансформаторов, в основании шкафа. При необходимости можно заказать перфорированные оцинкованные монтажные платы (mounting grid plates), которые предназначены для монтажа специализированных коммутационных компонентов, подвязки кабелей и макетирования. Для их монтажа в шкафу требуется специальный вертикальный монтажный рельс (vertical mounting rail).

Однако для большинства пользователей интереснее выяснить подробности организации 19" монтажа в шкафах PROLINE. Сразу обращаю ваше внимание на то, что такой монтаж может быть организован только в шкафах шириной 600 мм и 800 мм. При этом в шкафах шириной 800 мм обязательно нужно применять специальные адаптеры (adaptor bracket for reduced width) или кронштейны (mounting brackets for 19" panel/slide mounts). Преимуществом первых является возможность крепления держателей 19" панелей (19" panel/slide mount) частичной высоты. Однако для монтажа с заглублением они требуют применения дополнительных монтажных рельсов, в то время как монтажные кронштейны позволяют устанавливать держатели 19" панелей полной высоты на произвольной глубине. Держатели панелей могут устанавливаться как только в передней части шкафа, так и сзади, что бывает необходимо при установке направляющих рельсов (slide rail) или полок.

Собственно держатели 19" панелей представляют собой стальной окрашенный или оцинкованный профиль с пря-

моугольными крепежными отверстиями согласно стандарту МЭК 297-1. Шаг групп отверстий составляет, как мы уже упоминали, 44,45 мм и обозначается как 1U. Крепление 19" оборудования осуществляется с помощью специальных прямоугольных гаек винтами. Посадочный размер 19" оборудования составляет 465 мм, проходной размер между держателями примерно 450 мм. Для шкафов PROLINE предлагаются также держатели панелей по стандарту МЭК 917-2-1 с посадочным размером 465 мм и 515 мм (NC). В сетевом каталоге Hoffman-Schroff также можно выбрать более универсальные, но и более дорогие держатели 19" панелей из алюминиевого профиля (19" panel/slide mount with T-groove). В специальный паз этих держателей могут вставляться как одиночные закладные гайки, так и, как у нас любят выражаться, групповая гайка (threaded insert) требуемой длины, которую можно закрепить на произвольной высоте. Дополнительным преимуществом такого держателя является возможность одновременно использовать и групповую гайку с шагом отверстий по МЭК 917 для субблоков с посадочной шириной 465 мм. Это позволяет легко устанавливать в один и тот же шкаф как 19", так и «метрическое» оборудование, что часто бывает необходимо в телекоммуникационных и сетевых приложениях при интеграции оборудования различных поставщиков. Такого же результата можно добиться,

используя стандартные держатели частичной высоты, однако решение, полученное в этом случае, выглядит гораздо менее изящно.

Поскольку вопрос коснулся изящности компоновки, стоит остановиться на тех средствах, которые предлагает для этого Hoffman-Schroff. При полном наполнении шкафа 19" оборудованием в верхней и нижней частях стойки образуются небольшие зазоры между кромками установленных субблоков и каркасом шкафа. В шкафах шириной 600 мм для этих зазоров предлагаются декоративные 19" панели (19" cover plate), придающие конструкции более законченный вид. При применении



Рис. 4. Принадлежности к шкафам PROLINE

для 19" монтажа шкафов шириной 800 мм свободное пространство по бокам обычно используется для кабельной разводки. Для того чтобы скрыть это малоэстетичное

зрелище от чужих глаз или от рук недоброжелателей, используются специальные декоративные панели (cover plates, NC).

Не только приданию конструкции большей изящности, но и облегчению обслуживания установленного оборудования служат поворотные монтажные рамы (19" swing frame, рис. 4). Они поставляются двух типов — с нагрузочной способностью 150 кг или 50 кг, окрашенные или оцинкованные.

Поворотная монтажная рама на 50 кг поставляется единственного типоразмера с посадочной высотой 16U и может устанавливаться в шкафы шириной 600 мм и 800 мм. Для ее установки в крайней передней позиции требуется два монтажных рельса, а в глубине шкафа — четыре. Максимальная глубина монтируемого в ней оборудования составляет 205 мм.

Монтажная рама на 150 кг поставляется высотой от 12U до полной высоты шкафа 2200 мм. Дополнительные монтажные рельсы для этой рамы требуются только при монтаже поворотной рамы частичной высоты в глубине шкафа. В шкафах шириной 800 мм рама может устанавливаться не только центрально, но и асимметрично. Свободное пространство может закрываться декоративными крышками. Максимальная глубина устанавливаемого оборудования в шкафах шириной 600 мм составляет 210 мм, в шкафах шириной 800 мм — 395 мм при центральной установке рамы и 525 мм при асимметричной установке.

Для дополнительной поддержки тяжелого 19" оборудования применяются направляющие монтажные рельсы. При максимальном весе установленного оборудования до 20 кг можно использовать укороченный монтажный рельс (short slide rail) длиной 55 мм, который крепится только к передним держателям. Для более тяжелого или габаритного оборудования следует применять полноразмерные направляющие рельсы, которые требуют установки заднего держателя 19" панелей. При заглубленном монтаже следует выбирать рельсы меньшей длины. Например, при заглублении передней панели в шкаф глубиной 600 мм на 75 мм нужно передвинуть задние держатели на 25 мм и использовать рельсы для шкафа глубиной 500 мм. Аналогичные рекомендации касаются и полок (shelves).

Полки бывают двух основных видов: монтируемые к каркасу шкафа и монтируемые к 19" держателям панелей, причем держателей должно быть четыре. Использование полок, монтируемых к каркасу, и 19" держателей в одном шкафу возможно только при применении держателей частичной высоты, хотя в большинстве случаев такое решение трудно признать целесообразным. Гораздо удобнее в таких случаях использовать полки, монтируемые к держателям, что одновременно облегчает задачу подвода к ним кабелей. Для установки укороченных полок необходимо применение заглубляющих элементов (монтажных рельсов). Неподвижные полки выдерживают нагрузку до 75 кг каждая, полки на телескопических направляющих рассчитаны только на 50 кг. Телескопические рельсы (telescopic slides) для них и замкфиксатор (T-bar lock) заказываются отдельно. Для поддержки кабелей, идущих к телескопическим полкам, поставляется специальный подвижный кронштейн (cable support).

Вообще Hoffman-Schroff достаточно тщательно проработали системы кабельной разводки в шкафах. Для большинства применений рекомендуется пространственная система разводки кабелей на основе C-рельсов. C-рельсы с помощью кронштейнов или непосредственно крепятся к каркасу шкафа по глубине и ширине, а также к 19" держателям панелей. Кабели к ним крепятся различными типами зажимов или пластиковыми хомутами. Для подвязки кабелей пластиковыми хомутами можно также использовать описанные ранее монтажные рельсы, которые будут одновременно выполнять функции поддержки оборудования и разводки кабелей.

В дополнение к перечисленным принадлежностям для сетевых и телекоммуникационных приложений Hoffman-Schroff предлагает (рис. 5) консольно монтируемые полки для легкого оборудования типа модемов, кронштейны для



Рис. 5. Шкаф PROLINE с установленными сетевыми принадлежностями

поддержки кабельных стволков, в том числе волоконно-оптических, панели для горизонтальной проводки кабелей вдоль передних панелей, панели для вывода кабелей из глубины шкафа наружу, различные виды коммутационных панелей под различные соединители, в том числе оптические, держатели для различных популярных систем быстрой коммутации кабелей.

Для шкафов PROLINE поставляются также лампы для внутреннего освещения, медные и латунные шины заземления, блоки электрических розеток, в том числе со встроенными фильтрами, датчики открывания дверей, кондиционеры (рис. 4), термостаты и гигростаты, внутренние вентиляторные блоки, нагреватели различной мощности и многое другое оборудование. Также поставляется интегрированная система контроля шкафа CCS, которая комплексно контролирует все параметры стойки: температуру, влажность, входное напряжение, состояние источников бесперебойного питания; имеются три дискретных входа для подключения внешних датчиков, а также интерфейсы RS-232 и Ethernet для подключения к управляющему компьютеру или сети. Выберите то, что требуется для вашей задачи!

В заключение автор искренне надеется, что эти заметки помогут вам сохранить пару-тройку драгоценных часов при подборе шкафа для вашего очередного проекта. Еще больше помочь вам призван выходящий из печати электротехнический каталог продуктов Hoffman-Schroff на русском языке, в котором вы сможете постичь на нашем великом языке все тонкости конструкции современных корпусных изделий от одного из лидеров мирового рынка. ●